

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Band LVII.

27. November 1923.

Nr. 9/13.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Meixner**, Über den Bau des Geschlechtsapparates bei Calyptorhynchiern und die Bildung des Eistieles bei diesen und einigen andern rhabdocölen Turbellarien. (Mit 5 Figuren.) S. 193.
2. **Blunck**, Wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung des Gelbrands. (Mit 1 Figur.) S. 207.
3. **Eggers**, Ergebnisse von Untersuchungen am Johnstonschen Organ der Insekten und ihre Bedeutung für die allgemeine Beurteilung der stiftführenden Sinnesorgane. (Mit 2 Figuren.) S. 224.
4. **Panning**, Über *Echinus esculentus* L. var. *rufus* Mortensen. S. 240.
5. **Stiasny**, Das Gastrovascularsystem als Grundlage für ein neues System der Rhizostomeen. (Mit 17 Figuren.) S. 241.
6. **Kästner**, Beiträge zur Kenntnis der Locomotion der Arachniden. S. 247.
7. **Selişkar**, Die männlichen Duftorgane der Höhlenheuschrecke *Troglophilus*. (Mit 5 Figuren.) S. 253.
8. **Herold**, Über zwei norddeutsche *Trichonis-*

- cus*-Männchen der *pusillus*-Gruppe und den Artbegriff *Trichoniscus pusillus* (Brdt., B. L.) Sars. (Mit 2 Figuren.) S. 268.
9. **Müller**, Die Nahrung von *Fasciola hepatica* und ihre Verdauung. (Mit 1 Figur.) S. 273.
 10. **Dolivo-Dobrovolsky**, Das Kopfskelett des Grottenolmes (*Proteus anguinus* Laur.). (Mit 3 Figuren.) S. 281.
 11. **Boschma**, Über die Bildung der jungen Kolonien von *Goniopora stokesi* durch ungeschlechtliche Fortpflanzung. (Mit 1 Figur.) S. 284.
 12. **Toedtman**, Die Spermatozoen von *Grylloidalpa vulgaris* Latr. (Mit 3 Figuren.) S. 287.
 13. **Merker**, Das Verhalten feuchthäutiger Tiere im Lichte. 291.
 14. **Blunck**, Krankheiten, Feinde und Schmarotzer des Gelbrands. (Mit 14 Figuren.) S. 296.
- II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw. Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V. S. 328.

III. Personal-Nachrichten. S. 323.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über den Bau des Geschlechtsapparates bei Calyptorhynchiern und die Bildung des Eistieles bei diesen und einigen andern rhabdocölen Turbellarien.

Von Dr. Josef Meixner, Graz.

(Mit 5 Figuren.)

Eingeg. 3. April 1923.

Im Schlamm eines temporären Grundwassertümpels des Murbettes nördlich von Graz (bei Raach) traf ich im Frühjahr 1921 überaus zahlreich eine 3,5 mm Länge erreichende *Polycystis*-Art an, die mit der von Graff (1911) aus Nordamerika (Rochester, N. Y.) beschriebenen *P. roosevelti* identisch ist. Sie kommt weiter in permanenten Muraltwässern südlich von Graz (bei Puntigam, August

1921) vor, und es gehören ihr auch die von mir als *P. goettei* Bresslau bestimmten Individuen aus Lunz (Niederösterreich) an, deren Jugendlichkeit seinerzeit eine eingehendere Bearbeitung nicht gestattete (1915, S. 557).

Zum Vergleich lagen mir zwei Schnittserien Graffs von *P. roosevelti* (Rochester) sowie drei solche von *P. goettei* (Straßburg) vor, wovon letztere mir Herr Professor Dr. E. Bresslau freundlichst zur Verfügung stellte.

Aus der folgenden Darstellung wird sich ergeben, daß die beiden verglichenen Arten identisch sind.

Die Färbung erwachsener Exemplare entspricht Graffs Angaben: Es ist meist das für *P. roosevelti* charakteristische, aus

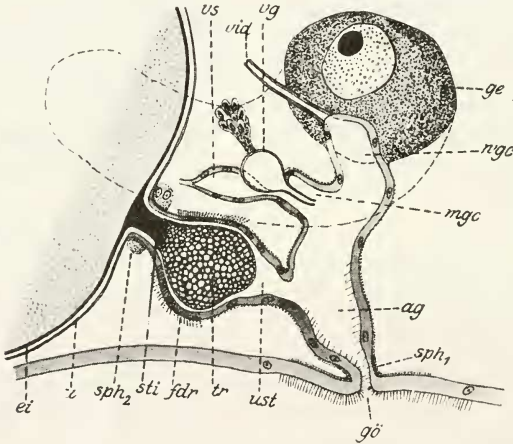


Fig. 1. *Polycystis goettei*. Geschlechtsorgane in Seitenansicht. Etwa 230 \times . *ag*, Atrium genitale; *ei*, Eikapsel; *fdr*, Filamentdrüsen; *ge*, Germarium; *gö*, Geschlechtsöffnung; *mgc*, männl. Genitalkanal; *sph*₁ u. *sph*₂, Sphinctere; *sti*, Stielchen; *tr*, Filamenttropfen; *u*, Uterus; *ust*, Uterusstiel; *vg*, Vesicula granulorum; *vi*, Vitellarien; *vid*, Vitelloduct; *vs*, Vesicula seminalis; *vgc*, weibl. Genitalkanal (Ductus communis).

braunen Stäbchen (Fädchen) bestehende Mesenchympigment vorhanden, jedoch in wechselnder Menge. Es fehlte nicht selten fast oder ganz wie bei *P. goettei* (Raach, Lunz); stark pigmentiert waren hingegen die Exemplare aus Puntigam, selbst bevor sie volle Geschlechtsreife erlangten. Das Auftreten bzw. die Menge des Pigmentes scheint von lokalen Einflüssen abzuhängen; doch spielt auch das Alter der Individuen mit. Die das Pigment bildenden Zellen liegen knapp unter dem Hautmuskelschlauch, bei stark pigmentierten Tieren auch tiefer. Ein Unterschied hinsichtlich der Pigmentierung besteht somit zwischen den beiden Arten nicht.

Das Sagittalschema (Fig. 1) zeigt die Anordnung der Geschlechtsorgane bei Anwesenheit einer Eikapsel im Uterus.

Gegenüber den Darstellungen von Bresslau (1906), Martin (1907), Sekera (1911) für *P. goettei* und jener von Graff (1911) für *P. roosevelti* ergeben sich folgende Ergänzungen bzw. Berichtigungen:

Bei beiden Arten besitzt das Atrium ein kurzes, dorsad oder dorsocaudad gerichtetes Divertikel (*wgc*), dessen proximales Ende sich schwach T-förmig verbreitert; in diese Verbreiterungen münden von den Seiten her die paarigen Keimstöcke (*ge*) und, knapp neben ihnen, von vorn und oben her die dünnen Dottergänge (*vid*). Bei weiblicher Geschlechtsreife überragen die großen, ältesten Eizellen die Öffnungen der Germarien dorsad und namentlich caudad.

Während das kubische bis platte Epithel im Atrium commune (*ag*) stets gut erhalten ist und gegen die Geschlechtsöffnung hin eine deutliche Flimmerung aufweist, wird es allmählich im Divertikel zart und ist — anscheinend unter dem Einfluß der hier zumeist liegenden Spermaportionen — in Degeneration begriffen; auch die Ring- und Längsmuskellage des Atriums verdünnen sich hier bis zur Grenze der Sichtbarkeit. Das Atriumdivertikel stellt mithin einen wenig differenzierten weiblichen Genitalkanal (Ductus communis) dar, wie ein solcher allen genauer untersuchten Polycystididen zukommt (Graff 1904—08, S. 2324); seine proximalen Verbreiterungen repräsentieren offenbar sehr stark reduzierte Germiducte, wie aus einem Vergleich mit *P. crocea* (O. Fabr.) und *mamertina* (Graff) sowie *Phonorhynchus helgolandicus* (Meczn.) hervorgeht.

Hinsichtlich der Funktion haben wir ein Receptaculum seminis vor uns.

Trotzdem das Sperma den ältesten Eizellen des Germars oft direkt anliegt, ist eine frühzeitige Besamung nirgends bemerkbar; als primitives Verhalten kann gelten, daß selbst diese ältesten Eizellen noch fähig sind, in großen, peripheren Vacuolen Dotterschollen (allerdings niemals Schalentropfen!) zu bilden¹; sie sind durchschnittlich größer als die in den Dotterzellen secernierten. Letztere liefern zuerst lediglich Schalentropfen; die Produktion der Dotterkörnchen beginnt in den ventralen, dem Dottergang zunächst liegenden Lappen (Schläuchen). — Das stets vorhandene, eigne Epithel der Dottergänge ist sehr platt mit langgestreckten Kernen (Graff 1904—08, S. 2318).

In die Vorderwand des Atrium commune öffnen sich der kurze, ungefähr cylindrische, männliche Genitalkanal (*mgc*, Martin, l. c. tab. IV, fig. 2 u. Graff 1911, tab. IV, fig. 24 u. 26) und ventral von ihm der Uterus (*u*); die beiden Organe liegen gewöhnlich in der

¹ Auch für einige Alloecoela-Holocoela ist dies bekannt.

Medianebene des Körpers, während die Vesicula seminalis (*vs*) mit dem ihr dorsal oder seitlich dicht anliegenden, bis $30\ \mu$ dicken Kornsecretbehälter (*vg*) meist links oder rechts von der Mediane verschoben wird. Sein ausführendes Röhrchen ragt dorsal oder seitlich von der Öffnung der Ves. seminalis in den männlichen Genitalkanal vor. — Das Epithel des letzteren gleicht jenem des Atrium und setzt sich in das plattere der Ves. seminalis unmittelbar fort. Hingegen finden wir im Kornsecretbehälter an Stelle eines Innenepithels eine kernlose, cuticulare Lamelle, die sich in das Secret Röhrchen fortsetzt. Dieses trägt außen weiterhin eine dünne Lamelle, die in die Basalmembran des Genitalkanals umbiegt und an der Biegungsstelle mit der sehr zarten, unter der Cuticula liegenden Grenzmembran des Secretbehälters verlötet. Sehr junge Individuen zeigen, daß seine cuticulare Wandung nur von einer (oder zwei) Zellen gebildet wird. — Die ziemlich kräftigen Ring- und Längsmuskelfasern des Genitalkanals werden auf der Ves. seminalis schwächer und verlaufen, wie auch am Secretbehälter, unregelmäßig schräg gekreuzt; zahlreiche Zellen, vermutlich Myoblasten, liegen der Muskulatur an.

Für die Identifizierung meiner Tiere mit *P. roosevelti* entscheidend ist die Form und Größe des Secret Röhrchens, das einfach gekrümmt und an der Spitze gerade abgestutzt ist, genau so, wie Graff (1911, p. 387, tab. IV, fig. 24—26) es beschreibt und abbildet; seine Länge beträgt im Mittel etwa $22\ \mu$ (nach Graff bis $20\ \mu$), häufig aber bis $30\ \mu$, Werte, die sich dem von Bresslau für *P. goettei* angegebenen (bis $0,035\ \text{mm}$) nähern. Die von Graff (1913, p. 328 u. 337) auf Grund der Bresslauschen Abbildung (l. c. Fig. 5) der *P. goettei* zugeschriebene »schwach S-förmig gekrümmte«, an der Spitze schief abgestutzte Röhrchenform, die einigermaßen auch in den Darstellungen Martins (l. c., tab. IV, fig. 2) und Sekeras (l. c., tab. I, fig. 31) zum Ausdruck kommt, habe ich an keinem der mir vorliegenden Schnittpräparate deutlich wahrgenommen; sie tritt auch in der Bresslauschen Fig. 2 nicht hervor.

Eine Ausstülpung des Atriums, die man als Bursa seminalis deuten könnte, fehlt meinen Exemplaren sicher; ich habe mich auch vergeblich bemüht, an den Schnitten von *P. goettei* und der amerikanischen *P. roosevelti* eine selbst schwach entwickelte Bursa (Bresslau, l. c., Fig. 1 *bs*) aufzufinden; schon Martin hat ihr Fehlen für seine schottischen Exemplare betont². Dies steht augen-

² Sekera (1911, S. 35, tab. I, fig. 31 *bs*) will an einem aus Tábor (Böhmen) stammenden Exemplar (*P. goettei*) eine »dünnwandige, $0,08\ \text{mm}$ lange Bursa seminalis, welche innen zwei Reihen kleiner ($0,014\ \text{mm}$) Zähnchen besitzt« usw., beobachtet haben; da die Darstellung des übrigen Geschlechtsapparates, vor allem bezüglich der Einmündungen der Vitellarien nahe der Geschlechtsöffnung, des

scheinlich im Zusammenhang mit der sehr schwachen Entwicklung des männlichen Copulationsorgans (des Fehlens einer vorragenden Penispapille), wie ein Vergleich mit *Acerorhynchus sophiae* Graff (Fig. 4) und *A. neocomensis* (Fuhrm.) lehrt.

Am Uterus unterscheiden wir stets zwei Abschnitte, deren Grenze durch einen kräftigen Sphincter (*sph*₂) markiert ist; im proximalen Teile, dem eigentlichen Uterus (*u*), kommt die Eikapsel (*ei*), im Bereich des Sphincters das Eistielchen (*sti*), im distalen Abschnitt, dem Uterusstiel (*ust*), der dem Stielchen stets anhängende visköse Secretropfen (*tr*), Graffs »Dotterpfropf« oder »Dottertropfen« (1911, S. 387, tab. IV, fig. 27 u. 28) zu liegen.

Der Uterus ist sowohl vor wie nach der Trächtigkeitsperiode vorhanden, jedoch zuweilen klein; das Gleiche gilt für *Gyatrix hermaphroditus* (Graff 1882, S. 139 u. 334) entgegen der von Graff zuletzt vertretenen Ansicht, daß der Uterus »kein persistierendes Gebilde« sei (1904/08, S. 2334** u. 1913, S. 343). Vor der Trächtigkeit ist er in der Regel stark dorsoventral zusammengedrückt, nach derselben »unregelmäßig gefaltet« (Bresslau 1906, S. 421); das in diesen Perioden kubische bis platte, cilienlose Epithel ähnelt, insbesondere im Stiel, dem Atriumepithel sehr; die Zellkerne liegen in einem noch nicht trächtigen Uterus in dessen seitlichen Partien regelmäßig hintereinander. — Entsprechend der hohen Erweiterungsfähigkeit ist die Basalmembran des leeren Uterus ziemlich gleichmäßig in zahlreiche feine Längsfältchen gelegt, die eine kräftige, innerhalb der relativ schwachen Ringmuscularis bzw. des Sphincters gelegene Längsmuskulatur vortäuschen und begrifflicherweise gerade am Uterusstiel stark hervortreten (vgl. Bresslau: »dicke muskulöse Wandung«); am trächtigen Uterus aber ist diese auffallende Längsstreifung nicht mehr bemerkbar. Doch sind außen immer spärliche Längsmuskelfasern vorhanden. — Von den der Uterusmuscularis aufliegenden Zellen, den Myoblasten, gehören vier stets dorsal gelegene speziell dem Sphincter zu, der aus 12 bis 14 bandförmig verbreiterten, auf der Kante stehenden Ringmuskelfasern besteht; vor der Trächtigkeit finden wir eine Gruppe von Myoblasten am proximalen, noch wachstumsfähigen Uterusende.

Der Uterus wird durch Fixatoren in der Lage erhalten: Ein Paar (je 2—3 Fasern stark) inseriert am proximalen Ende und divergiert hinter der Mundöffnung zur Bauchwand, ein 2. Paar, aus je etwa 2 Fasern bestehend, setzt etwas oral vom Sphincter an und zieht

Fehlens eines Kornsecretbehälters, der Größe des Secret Röhrchens (0,095 mm) sehr erheblich abweicht, handelt es sich entweder insgesamt um Irrtümer oder um eine andre Art.

direkt laterad. Sie dienen, soviel ich erkennen konnte, dem trächtigen Tier auch zur Verlagerung der großen Eikapsel zwecks Erleichterung der sehr verlangsamten Kriechbewegung, z. B. bei Wendungen.

Die Eikapseln haben die von Graff beobachtete breitovale Gestalt und Größe (270—280 : 180—207); zuweilen sind sie mehr rundlich. Erwähnt sei, daß sie unter dem Druck des Deckglases rundlich und größer als normal erscheinen (z. B. 336 : 273 μ). Nach Bresslau erreichen die »unregelmäßig rundlichen Eier« einen größten Durchmesser von 350 μ ; Martin (tab. III, fig. 4coc) zeichnet sie oval. Eiform und -größe variieren mithin (vgl. u. *Gyatrix*) und sind als Merkmale für die Unterscheidung der beiden Arten unverwendbar.

Es erübrigt zu bemerken, daß bei *P. roosevelti* wie bei *P. goettei* die Einmündungen der Excretionshauptstämme in die Excretionsendblase übereinstimmend ein Stück hinter deren Vorderende liegen (Meixner 1915, S. 572).

Die vielleicht individuell etwas variierende Gestalt des Secretörhörnchens als einzigen Art- oder nur Rassenunterschied zwischen den in Rede stehenden Arten aufrecht zu halten, erscheint schon in Hinblick auf ihre Verbreitung nicht möglich: *P. goettei* ist aus Schottland, Elsaß, Böhmen, ?Lappland, Rußland (nach Nasonov 1919, p. 643), *P. roosevelti* aus Nordamerika, Niederösterreich und Steiermark bekannt. — Wir haben jedenfalls nur eine einzige, das ganze paläarktisch-nearktische Gebiet bewohnende Art vor uns: *P. goettei*. —

Die homogene Schale reifer Eikapseln ist 2,8—3 μ dick, rötlich-gelb bis gelblichbraun. Außen bemerkt man eine sehr seichte wellige, hauptsächlich circuläre Skulptur, ähnlich wie an den Kapseln von *Gyatrix* (s. u.); innen ist sie glatt, zuweilen (jüngere Kapseln) mit sehr seichten, wabenartigen Vertiefungen (»wabige Struktur«, Bresslau l. c.) versehen, die von den anliegenden Dotterzellen herrühren³. Die Schale entsteht ja bekanntlich durch Zusammenfließen der von den Dotterzellen der Eikapsel produzierten, peripher abgeschiedenen Schalentropfen. — Wie bei allen mit zwei Germarien ausgerüsteten Calyptorhynchiern gehen in die Bildung der Eikapsel in der Regel zwei Eizellen ein (Hallez 1879, S. 131); während aus ihnen sonst zwei Embryonen hervorgehen, gibt Martin (1907, S. 29) für *P. goettei* an: "Each cocoon contains a single embryo", ein Widerspruch, den ich mangels eigener Beobachtungen derzeit nicht zu klären vermag⁴.

³ Ähnliches teilt Wahl (1906, S. 449) für *Anoplotidium gracile* mit.

⁴ Doch glaube ich, daß die Dinge nicht so liegen wie bei *Euporobothrin bohemica* (Vejd.), bei der sich nach E. Reisingers und meinen Befunden in den ebenfalls zweieiigen Kapseln stets nur ein einziger Embryo, und zwar wahrscheinlich meist parthenogenetisch, entwickelt.

Das gleich der Eischale aus Schalentropfen entstehende gelbe Stielchen endigt mit einer schwachen, unregelmäßig längsgefurchten Verdickung, die etwa $4-5\ \mu$ tief in den am lebenden Tier wasserhellen, bis etwa $55\ \mu$ dicken Secrettropfen hineinragt, so daß nur ein etwa $12-14\ \mu$ langes Stück frei ist; in der Umgebung des Stielchens verfestigt sich der Secrettropfen zu einem am Rande fein längsgeribten Wulste, worin Graff (1911, S. 387) augenscheinlich eine »gezähnte Mündung« des Stieles zu erblicken glaubte⁵. Das Stielchen ist nicht hohl, sein axialer Teil enthält aber gewöhnlich kleine, manchmal gereifte Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse, zuweilen ein System von radiären Lamellen. Diese Einschlüsse stammen aus den Schalentropfen und sind bereits in den Zellen der Dotterstöcke vorhanden (1915, S. 553); es ist möglich, daß ein Teil von ihnen erst beim Zusammenfließen der Tropfen zum Stiele entsteht.

Im Bereich des Secrettropfens, ein Stück hinter dem Sphincter, münden zahlreiche, große einzellige Drüsen in den hier erweiterten Uterusstiel (*fdv*); ihr Secret, das Bresslau für die »Herstellung der Eischale« in Betracht zog, ist ziemlich grobkörnig, färbt sich intensiv mit Eosin und Orange G; in den Ausführungsgängen erscheint es eingebettet in ein faseriges, mit Eosin hellrot färbbares Plasma und passiert in zahlreichen dünnen Strängen (Körnchenreihen) die hier oft erhöhten Epithelzellen. Es bildet die Hauptmasse des Secrettropfens, der — wie die nicht tingierbare Schalensubstanz — das Licht einfach, aber etwas stärker als diese bricht. Aus den Secrettröpfchen und -bläschen gehen, zuerst in der Umgebung des Stielchens, größere Bläschen hervor, die zu jenem schon am lebenden Objekt sichtbaren vacuolenreichen Secrettropfen zusammenfließen. Insbesondere im centralen Teile vergrößern sich die Vacuolen durch weitere Verschmelzungen, die intensive Eosinfärbung schlägt in eine viel hellere um, und im Bereich des Stielchens ist eine innige gegenseitige Durchdringung (Mischung) der verflüssigten Schalensubstanz und des Drüsensecretes zu bemerken, woraus die feste Verlötung des Secrettropfens mit dem Stielchen resultiert; die in den äußeren Partien des ersteren häufig enthaltenen Gasbläschen entstammen wie oben den Schalentropfen und verschwinden später (wie ja auch in der Eischale).

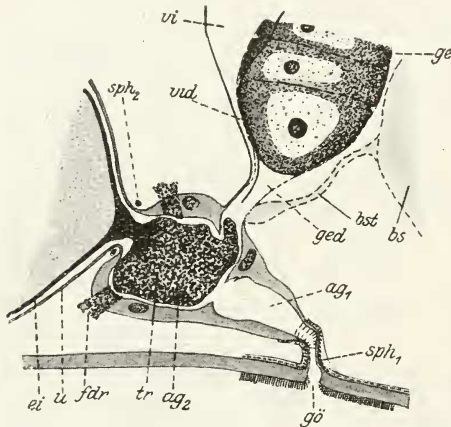
Für *P. goettei* habe ich das weitere Schicksal des Secrettropfens nicht verfolgt bzw. die Eiablage nicht beobachten können. Doch werden voraussichtlich die folgenden, an *Gyatrix hermaphroditus* Ehrbg. gewonnenen Ergebnisse allgemeinere Gültigkeit besitzen, da

⁵ Die alte Angabe O. Schmidts (1848b, S. 15 u. 1852, S. 8), daß das Ei von *Polycystis crocea* (O. Fabr.) und *Gyatrix hermaphroditus* »durch diesen hohlen Stiel Dotter an sich zieht«, ist ja unzutreffend.

die anatomischen Verhältnisse hier im Prinzip ähnlich liegen (Fig. 2). Der Uterus (*u*) ist vom Atrium (*ag₂*) bloß durch eine einzige dicke Ringfaser (*sph₂*) abschnürbar. Knapp hinter dem Sphincter münden die den Secretropfen (*tr*) absondernden Drüsen (*fdr*), die sogenannten »Schalendrüsen« (Graff 1905, S. 168; 1903, S. 41), in das Atrium, das gewöhnlich durch einen Kranz hoher Epithelzellen in einen proximalen (*ag₂*) und einen distalen (*ag₁*) Abschnitt geschieden ist; der proximale nimmt den Secretropfen (*tr*) auf, es öffnen sich in ihn dorsal aber auch die Geschlechtsdrüsen (*ged*, *vid*) sowie die Bursa (*bst*).

Die Eikapsel (Fig. 3b) ist stets erheblich kleiner als bei *P. goettei*, meist 200—225 : 112—117 μ , zuweilen noch kleiner (168 : 107 μ) oder rundlich (z. B. 172 : 143 μ); »allmählich zu ihrem Stiel verschmälerte«

Fig. 2.



Kapseln (Graff 1911, p. 388, tab. IV, fig. 17, Rochester) gibt es auch bei uns.

Fig. 3.

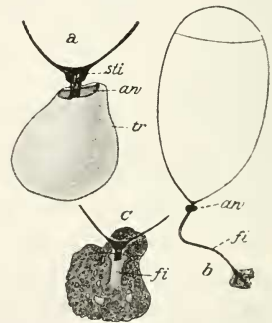


Fig. 2. *Gyatrix hermaphroditus*. Geschlechtsorgane in Seitenansicht. Etwa 460 \times . *bs*, Bursa mit Verbindungsgang (-strang) *bst*. Übrige Bezeichnung wie in Fig. 1. Fig. 3. *G. hermaphroditus*. a. Eikapsel aus dem Uterus. b. Normale, c. verfrüht bzw. auf glatter Fläche abgelegte Eikapsel. 280 bzw. 80 u. 140 \times . *av*, Ansatzwulst; *fi*, Filament. Übrige Bezeichnung wie in Fig. 1.

Am kriechenden Tier hebt sich die Kapsel vom Uterus, insbesondere vorn, durch eine helle Zone wässriger Flüssigkeit ab (Schmidt 1848a, S. 26; Hallez 1873, S. 581; Graff 1882, S. 334).

Die Schale ist viel dünner als bei *P. goettei*, etwa 1,8 μ dick; ihre eigentümliche flechtwerkähnliche, aus unter rechtem Winkel einander kreuzenden, erhabenen Wellenlinien bestehende Außenskulptur tritt an den abgelegten Kapseln sehr deutlich hervor; ich hielt sie seinerzeit (1915, S. 574, tab. XXXII, fig. 65) für »der Eischale nicht zugehörig«. Eine Deckelnaht wird erst an den abgelegten Kapseln deutlich sichtbar, während im Uterus liegende auch bei künstlichem Zersprengen ihren Verlauf meist nicht erkennen lassen.

Der freie Teil des Stielchens (Fig. 3a *sti*) ist entsprechend dem

schmalen Sphincter nur etwa 5(—7) μ , der schwach verdickte, im zuerst verfestigenden Ansatzwulste (*aw*) des Secrettropfens (*tr*) steckende Teil etwa 4 μ lang.

Reißt man das Stielchen aus dem Tropfen, so behält letzterer eine Grube; drückt man es in ihn hinein, dann umhüllt er kragenartig das Stielchen, wie es Brinkmann (1905, tab. I, fig. 27) zeichnet (*»G. notops«*, vgl. Graff 1904—08, S. 2341**).

Bei der Eiablage wird der Secrettropfen zu einem etwa 110 μ langen, gebogenen Filament (*fi*) umgebildet (1915, S. 573): Der aus der Geschlechtsöffnung hervorgepreßte, visköse Secrettropfen klebt an der Unterlage fest; unter dem Druck des den Genitalporus umgebenden Sphincters (*sph₁*) wird er zu einem Filament von gleichmäßiger, das Stielchen übertreffender Dicke geformt bzw. ausgezogen und haftet mit verbreitertem, oft in Fortsätze geteiltem Ende an der Unterlage; allmählich homogen sich verfestigend, erhält das Filament wahrscheinlich erst bei der durch Muskelkontraktionen bewirkten Geburt der Kapsel seine stets gebogene oder gewundene Gestalt.

Die Tiere ziehen sich also nicht (wie es nach Bresslau 1904, S. 296 *Plagiostomum girardi* O. Schm. tut) die Eikapsel mittels des angeklebten Filamentes aus dem Uterus bzw. der Geschlechtsöffnung heraus. Gelingt es ihnen z. B. an gereinigten, glatten Glasflächen nicht, den bereits zähe werdenden (gelblichen) Filamenttropfen festzukleben, dann erstarrt er homogen unter Beibehaltung seiner Form; trotzdem gelangen die Kapseln zur Ablage, eben allein durch Kontraktionen der Uterus- und wohl auch der Hautmuskulatur.

In andern Fällen breitet sich das noch sehr flüssige, vacuolierte Filamentsecret zu einer mehr oder minder großen unregelmäßigen Platte aus, das Filament selbst gerät entsprechend kurz, sein oft wenig verfestigter Ansatzwulst dünn (Fig. 3c). Haben wir da augenscheinlich etwas verfrühte Eiablage vor uns, so möchte ich in jenen Fällen von einer verspäteten sprechen, beide verursacht durch das den natürlichen Verhältnissen nicht entsprechende Substrat. Die zuerst beschriebene normale Filamentform, wie ich sie in der freien Natur stets beobachtete (Lunz, Hohe Tauern in etwa 2400 m, Graz), oder eine dieser angenäherte erhielt ich erst, nachdem die Wände der Zuchtgläser mit Algen u. a. bedeckt waren.

An zwei Exemplaren fand ich außer der im Uterus liegenden Kapsel eine bzw. zwei weitere, im Darne flottierende, die sich auf weit vorgeschrittenem Embryonalstadium befanden; ihr Filamenttropfen war völlig erhärtet, homogen, hell gelblich. Da außerdem jegliche Reste gefressener Gyrotoren fehlten, handelt es sich um verschluckte, verspätet abgelegte Eikapseln.

Mit Rücksicht auf den Bau des Uterus bzw. Atriums kann bei *Gyratrix* ebenso wie bei den andern Calyptorhynchiern stets nur je eine Eikapsel gebildet werden, und es findet hiermit die oft zitierte Angabe von Hallez (1873, p. 580) ihre Erklärung, der in seltenen Ausnahmefällen im Körper seiner Zuchttiere die Anwesenheit von 2—3 Eikapseln konstatierte; das von ihm beobachtete Flottieren der Kapseln: «celles-ci étaient manifestement flottantes et pouvaient remonter bien au-dessus du bulbe pharyngien» läßt gar keinen Zweifel zu, daß sich die überzähligen (1—2) im Darne befanden, der an erwachsenen Tieren sehr undeutlich abgegrenzt ist, indem ganze Gruppen von Darmzellen zwischen den Teilen des Geschlechtsapparates bis unter den Hautmuskelschlauch verlagert erscheinen (vgl. Martin 1907, S. 29), ein Lumen aber wenigstens in der Umgebung der inneren Pharyngealtasche stets erhalten bleibt. — Den Uterus selbst hat Hallez nicht deutlich erkannt.

Meine Vermutung, daß auch die »Atrium-(Schalen-)drüsen« von *Acerorhynchus sophiae* Graff typische Filamentdrüsen darstellen, bestätigte eine Nachuntersuchung der Schnittserien, die den Flächenschnittbildern Graffs (1905, tab. V, fig. 6—8) sowie dem Organisationsschema (tab. VI, fig. 2) zugrunde liegen und eine wesentlich abweichende Rekonstruktion des Geschlechtsapparates ergaben (Fig. 4).

Das Atrium (*ag*) ist dorsorostral gerichtet; sein erweitertes proximales Ende nimmt von oben und links her die Bursa copulatrix (*bs*), von vorn den männlichen Genitalkanal und ventral von ihm den Uterus (*u*) auf; die beiden letztgenannten Organe liegen ungefähr in der Medianlinie des Körpers, ähnlich wie bei *P. goettei* und *A. neocomensis* (Fuhrm.) (Meixner 1915, S. 562).

Die muskelstarke Bursa (*bs*) endigt proximal in einer beinahe muskellosen Endblase (*bs*₁), die Graff als Uterus beschrieb; sie enthält Kornsecret. Eine solche, nahezu muskellose Endblase kommt auch *A. neocomensis* zu; hier wie dort ist sie durch eine Anzahl besonders kräftiger Ringmuskeln von der übrigen Bursa (= »Ductus communis« des *A. neocomensis*) abschnürbar. Für *A. neocomensis* habe ich weiter eine eigentümliche Art der Cuticularisierung der basalen Epithelteile im muskulösen Bursaabschnitt beschrieben, die sich unter Degeneration und schließlich Abstoßung der kernhaltigen distalen Epithelteile vollzieht. Noch auffallender tritt diese Umwandlung an einem jungen Exemplar von *A. sophiae* (Fig. 5a) entgegen, dessen ins Lumen gerückte Kerne nur durch dünne Fortsätze mit der verfestigenden Basalschicht verbunden sind. An einem geschlechtsreifen Exemplar (Fig. 5b) ist eine dicke, kernlose, fast homo-

gene Lamelle (*cu*) vorhanden, deren innerste Schicht sich intensiv mit Eosin färbt (*cu₁*) und in einzelnen proximalen Partien der Bursa in Buckel oder Höcker, in den distalen in Zähnchen förmlich aufgefaltet erscheint; teilweise sind noch fransenartige Fortsätze erhalten,

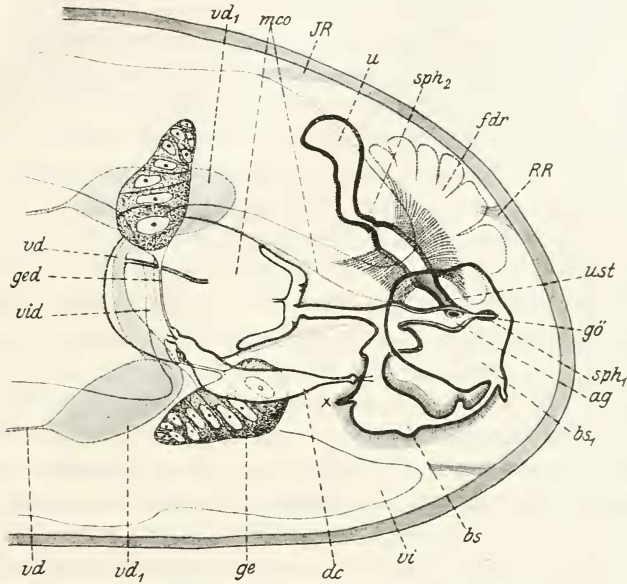


Fig. 4. *Acrorhynchus sophiae*. Geschlechtsorgane in Dorsalansicht. Uterus (*u*) der Deutlichkeit wegen nach rechts gerückt. Etwa 70 \times . *dc*, Ductus communis; *mco*, männl. Copulationsorgan mit seinen Protractoren; *vd*, Vasa deferentia; *vd₁*, falsche Samenblasen; *JR*, Integumentretractor; *RR*, Rüsselretractorinsertion. Übrige Bezeichnung wie in Fig. 1.

Kerne oder Reste von solchen fehlen durchweg. In der Endblase (*bs₁*) jedoch bleibt das Epithel bei beiden Arten unverändert erhalten.

Eine ähnliche basale Cuticularisierung finden wir bei *A. sophiae*

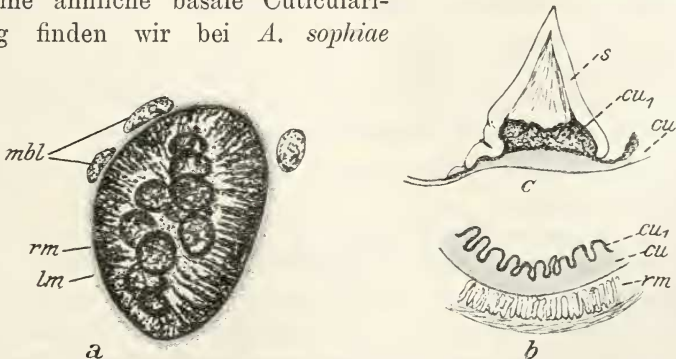


Fig. 5. *A. sophiae*. a. Querschnitt durch die Bursa eines jungen Individuums. Etwa 450 \times . b. Bursawand und c. Zahn aus der Penistache eines alten Tieres. Etwa 1000 \times . *cu*, cuticulare Lamelle mit eosinophiler Schicht (*cu₁*); *lm* u. *rm*, Längs- und Ringmuskeln; *mbl*, Myoblasten; *s*, »Schmelzkappe«.

auch im männlichen Genitalkanal, in der Penistasche und an der Penisapille; es kommt hier zur Bildung von mächtigen Zähnen (Fig. 4 u. 5 c), die eine weitere, der meist ansehnlichen eosinophilen Schicht (cu_1) aufgelagerte, nicht färbbare, sehr stark lichtbrechende »Schmelzkappe« (s) erkennen lassen.

Die Dotterstöcke (Fig. 4, vi) reichen bis in Atriumhöhe nach hinten, die Vitelloducte (*vid*) entspringen hinter ihrer Mitte und vereinigen sich zu einem sehr kurzen, medianen Stück, das sich von vorn her zwischen den Ausmündungen der Germiducte (*ged*) in den Ductus communis (*dc*) öffnet; dieser dient als Receptaculum seminis wie bei *P. goettei*. Seine drei proximalen Öffnungen sind durch dickere Ringmuskeln verschließbar; distal verengt er sich, trägt einen kräftigen Sphincter und mündet von der Ventralseite her in die verengte Bursa, ein Stück vor deren Öffnung. Auch im distalen Teile des Ductus communis cuticularisiert das Epithel; eine Ring- und eine Längsmuskelschicht ist proximal vom Sphincter deutlich zu sehen.

Graff (1904—08, p. 2324) hielt diesen Ductus communis für den »gemeinsamen Germiduct«; ein die Hinterenden der Vitellarien vereinigender »gemeinsamer Vitelloduct« (l. c., p. 2318, tab. XXIII *vid*) existiert nicht, an seiner Stelle liegen Kornsecretdrüsen; der »Ductus communis« der Graffschen Rekonstruktion, der aus der Verbindung des »gemeinsamen Dotterganges« mit dem »gemeinsamen Germiduct«, distal von dessen Sphincter, hervorgehen soll, — ist eine Falte der Bursa (Fig. 5 X).

Bei *A. neocomensis* liegen die Verhältnisse ganz ähnlich wie bei *A. sophiae*. Das Receptaculum, das vermutlich auch die Dottergänge aufnimmt und dann einen Ductus communis darstellen würde, mündet von der Ventralseite her ebenfalls in die Bursa (»Ductus communis«, 1915), allerdings in deren proximalen Teil, kurz hinter der Endblase.

Am Uterus von *A. sophiae* ist wie oben der die Filamentdrüsen (*fdr*) aufnehmende Stielabschnitt (*ust* = Graffs $ag_1 + ag_2$ in fig. V. 8 u. VI. 2) von dem eigentlichen Uterus (*u*) durch einen hier aus etwa 7—8 Fasern bestehenden Sphincter (*sph_2*) abgegrenzt.

Graff hat also den Uterus sowie das mittlere Stück des Atriums übersehen.

Von *A. sophiae* sind Eikapseln nicht bekannt; doch wurden bei den Calyptorhynchiern bisher ausschließlich gestielte Eikapseln beschrieben (Graff 1904—08, p. 2341).

Wir haben weiter gesehen, daß der Eistiel sich aus einem proximalen, aus Schalensubstanz innerhalb des Uterus entstehenden, mithin eine »direkte Fortsetzung der Eischale« (Graff, 1882) darstellenden Stielchen und einem ihm distal anhängenden Tropfen eines besonderen

Drüsensecretes zusammensetzt; letzterer kann bei der Eiablage an der Unterlage angeheftet und zu einem Filament umgebildet werden.

Daraus, sowie aus dem voraussichtlich ziemlich einheitlichen Bauplan des Geschlechtsapparates der Calyptorhynchier⁶ schließe ich, daß die für alle genauer beschriebenen Arten erwähnten »Atrium- oder Schalendrüsen« als Filamentdrüsen fungieren, und es erhebt sich die Frage, ob die den Liporhynchia zukommenden »Schalendrüsen«, besser »weiblichen accessorischen Geschlechtsdrüsen« (Hofsten, 1912), die also in der Nähe der Vereinigung der Germiducte und Vitelloducte in den proximalen Ductus communis münden, den Calyptorhynchia überhaupt fehlen.

Tatsächlich habe ich bei keiner der mir vorliegenden Arten solche Drüsen nachweisen können.

Fuhrmann (1898, S. 478, tab. XX, fig. 16) beschrieb allerdings für *Polycystis mamertina* Graff (= *coeruleus* Fuhrm.) außer Drüsen (*gg*), die den Genitalporus umgeben, solche, die sich in den proximalen Ductus communis ergießen, »dont les granulations sont très grosses et se colorent en bleu clair avec le haemalun« (*go*). Wie aber eine Nachuntersuchung an Hand einer Schnittserie ergab, besitzt diese Art einen gut entwickelten Uterus, der ventrolaterad vom Ductus communis verläuft. Die beschriebenen Drüsen münden in den relativ langen »Uterusstiel«, und zwar die erstgenannten an seiner ins Atrium führenden Öffnung — sie liefern feinkörniges, mit Eosin hellrot tingierbares Secret —, die letztgenannten hingegen proximal, knapp hinter jenem Sphincter, der auch hier die Grenze des eigentlichen Uterus markiert; das Secret dieser Drüsen ist sehr grobkörnig und färbt sich dunkelrot. — Ich vermute, daß hier beide Drüsenarten an der Bildung des Eifilamentes beteiligt sind. Die Eikapseln dieser Art sind mir nicht bekannt; doch könnte bei *P. crocea* (O. Fabr.) jener mehr als Eilänge besitzende Stiel in einem derartig ausgerüsteten, langen Uterusstiel gebildet werden, in welchem ihn Graff (1882, tab. X, fig. 15) und Schmidt (1848, S. 15, tab. I, fig. 4) liegen sahen; Hallez (1879, S. 130, tab. XI, fig. 14—15) stellte die mit erweitertem Stielende dem Substrat anhaftende abgelegte Eikapsel dar, Brinkmann (1905, S. 117, fig. 17) gibt eine leider nicht genügend genaue Darstellung des Geschlechtsapparates dieser Art, die eine Deutung in obigem Sinne erlaubte.

Da die beschriebenen Filamentdrüsen einzig und allein das Mate-

⁶ Unsre diesbezüglichen Kenntnisse sind allerdings sehr unsichere und lückenhafte. Z. B. kann bei *Polycystis minuta* (Ulj.) die von der Geschlechtsöffnung bzw. den Atriumdrüsen weit abgerückte Lagerung der Eikapsel (Graff 1905, tab. IV, fig. 11) kaum eine natürliche sein.

rial für die Eifilamente liefern, für die Annahme einer weiteren nicht färbaren Abscheidung dieser Drüsen jegliche Anhaltspunkte fehlen (Goldschmidt 1909, S. 494), da endlich echte weibliche accessorische Drüsen den hier untersuchten Calyptorhynchiern abgehen, vollzieht sich bei ihnen nicht nur die Bildung der Eischale, sondern entgegen Hofstens Vermutung (1912, S. 121) auch die des zusammengesetzten Eies überhaupt ohne Mitwirkung von accessorischen Drüsen.

Einen analogen Fall habe ich für die *Hysterophora* — für die Gattung *Macrostomum* — beschrieben (1915, S. 475); hier entleeren zahlreiche Drüsen in den sich an die weibliche Geschlechtsöffnung anschließenden Kanal ein grobkörniges, erythrophiles bis gelbliches, nicht färbbares Secret, das im Moment der Eiablage auf die bereits homogene Schale des Eies ergossen wird und zu einer unregelmäßigen, meist sehr unvollständigen, gallertigen Hülle erstarrt, mittels der das Ei an der Unterlage, z. B. Moosblättchen, festklebt; andre Drüsen fehlen. Ähnlich verhält sich *Microstomum*.

An der Bildung des Eistieles der Anoplodiidae — meine Beobachtungen beziehen sich vor allem auf Schnittpräparate von *Syndesmis echinorum* François — ist außer den typischen Schalentropfen der Dotterzellen wahrscheinlich das grobkörnige, erythrophile, sich rötlichgelb bis hellgelb verfärbende Secret jener sogenannten »Schalendrüsen« beteiligt, die in den distalen Teil des Ductus communis (*Umagilla*, *Anoplodium*, *Syndesmis*) oder in das Atrium (*Collostoma*) münden. Und zwar besteht bei *Syndesmis* die axiale Partie des proximalen Stieles wie die Eischale selbst aus reiner Schalensubstanz; eine dünne, hellere, bis an die Eikapsel reichende Hülle aber, sowie der distale, zu einem langen »Endfaden« verdünnte Teil des Stieles zeigen völlige Übereinstimmung mit dem Drüsensecret, insbesondere auch bezüglich des die Schalensubstanz übertreffenden Lichtbrechungsvermögens. Diese beiden Substanzen gehen jedoch an allen Stellen des Stieles ohne scharfe Grenze ineinander über, offenbar infolge gegenseitiger Durchdringung. Zuweilen ist im Endfaden noch eine ovale Masse von Schalentropfen (?Dotterzellen) eingeschlossen (Graff 1913, S. 157; 1904—08, S. 2340, eine »zweite eikapselähnliche Anschwellung«). — Das fertige Filament liegt mit vielfach gewundenem Endfaden im Atrium oder Uterus (*Syndesmis*); doch dürfte der Endfaden nach einer Beobachtung Wahls an *Anoplodium gracile* (1906, S. 446, tab. I, fig. 7) im Ductus communis entstehen. — Das von diesen parasitischen Würmern produzierte Eifilament dient nach den Angaben von Wahl (1906, S. 449) und Graff (1913, S. 159; 1904—08, S. 2583) zur Verankerung der Eikapseln, z. B. in der Leibeshöhle der Holothurien (*Anoplodium*).

Bei *Castrella truncata* (Abbildg.) entsteht der ganze Eistiel wie die Eischale selbst lediglich aus Schalentropfen der Dotterzellen: Als Uterus fungiert hier das Atrium; der Stiel ragt in den Ductus communis bis ziemlich nahe an den Germiduct, wie Hofsten richtig darstellt (1907, S. 510 u. 549), und wird bei der Ablage nicht angeklebt. — Dieses Turbellar besitzt lediglich echte weibliche accessorische Drüsen.

Die Eistiele bei den Rhabdocoela sind mithin Bildungen verschiedener Herkunft.

Literatur.

- Böhmig, L., 1897, Die Turbellarien Ostafrikas. In: Die Tierwelt Ostafrikas. 4. Bd. Berlin.
- Bresslau, E., 1904, Zschr. f. wiss. Zool. Bd. 76.
- 1906, Zool. Anz. Bd. 30.
- Brinkmann, A., 1905, Vidensk. Meddel., Kjøbenhavn 1906.
- Fuhrmann, O., 1898, Arch. d'Anat. microsc. tom. 1. Paris.
- v. Graff, L., 1882, Monographie der Turbellarien. I. Leipzig.
- 1903, Zool. Anz. Bd. 26.
- 1905, Zschr. f. wiss. Zool. Bd. 83.
- 1904—08, Bronns Kl. u. Ordn. 4. Bd. Abt. Ic. Turbellaria.
- 1911, Zschr. f. wiss. Zool. Bd. 99.
- 1913, Tierreich, Lief. 35. Turbellaria II.
- Goldschmidt, R., 1909, Zool. Anz. Bd. 34.
- Hallez, P., 1873, Arch. de Zool. expér. et gén. tom. 2. Paris.
- 1879, Trav. Wimereux. Fasc. 2. Lille.
- v. Hofsten, N., 1907, Zschr. f. wiss. Zool. Bd. 85.
- 1912, Zool. Anz. Bd. 39.
- Martin, C. H., 1907, Proc. Roy. Soc. Edinburgh. vol. 28. Pt. 1.
- Meixner, J., 1915, Zool. Jahrb., Syst. Bd. 38. Hft. 6.
- Nasonov, N., 1919, Bull. de l'Acad. d. Sciences de Russie. Pétersbourg.
- Schmidt, E. O., 1848a, Die rhabdocölen Strudelwürmer des süßen Wassers. Jena.
- 1848b, Neue Beiträge zur Naturgesch. d. Würmer. Ges. auf einer Reise nach den Färöer. Jena.
- 1852, Sitzber. d. Akad. d. Wiss. (math.-nat. Kl.). Bd. 9. Wien.
- Sekera, E., 1911, Sitzber. d. Böhm. Ges. d. Wiss. (math.-nat. Kl.). Prag.
- Wahl, B., 1906, Sitzber. d. Akad. d. Wiss. (math.-nat. Kl.). Bd. 115. Abt. I. Wien.

2. Wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung des Gelbrands.

Von Dr. Hans Blunck, Naumburg a./S.

(Mit 1 Figur.)

Eingeg. 30. Februar 1923.

Während die vom Standpunkt der theoretischen Wissenschaft interessierenden Kapitel aus der Lebensgeschichte des Gelbrands, *Dytiscus marginalis* L., im Laufe des letzten Jahrzehnts eine mehr oder minder ausführliche Bearbeitung gefunden haben (Blunck 1909 S. 172—180, 337—345, Korschelt 1912 S. 499—532, Blunck 1912